

社団法人 電子情報通信学会
THE INSTITUTE OF ELECTRONICS,
INFORMATION AND COMMUNICATION ENGINEERS

信学技報
TECHNICAL REPORT OF IEICE
RS2001-282, IS2001-238 (2002-03)

イベントドリブン型プレゼンス情報通知方式に関する検討

松本 実 高木 康志

日本電信電話株式会社 NTT ネットワークサービスシステム研究所
〒180-8585 東京都武蔵野市練町 3-9-11

E-mail: matsumoto.minoru@lab.ntt.co.jp, takagi.yasushi@lab.ntt.co.jp

あらまし:

将来的にサービス実現が予想されるユビキタスサービスとは、ユーザは異なるアクセス網、異なる端末を利用して「いつでも」、「どこでも」、「どんな端末でも」アクセス可能とするサービスであり、従来のサービスに比べ高付加価値のサービスの実現が期待される。ただしユビキタスサービスを提供するためにはユーザの位置情報や利用可能帯域情報等をプレゼンス情報として管理する必要がある。また、前記情報はユーザが広範囲に複数の網を移動した場合、情報の変更頻度が高くなり、その結果、網内の処理負荷が問題になる。本論文では、プレゼンス情報が必要な場合にプレゼンス情報の更新を行う「イベントドリブン型プレゼンス情報通知方式」を提案し、提案方式の優位性を示す定量的評価を行った。

キーワード:

イベントドリブン型プレゼンス通知方式、位置情報、帯域情報、ユビキタスサービス

A study of "event driven" type notification method for presence information

Minoru MATSUMOTO and Yasushi TAKAGI

NTT Network Service Systems Laboratories, NTT Corporation
9-11, Midori-Cho 3-Chome Musashino-shi, Tokyo, 180-8585 Japan

E-mail: matsumoto.minoru@lab.ntt.co.jp, takagi.yasushi@lab.ntt.co.jp

Abstract:

The ubiquitous service can realize "anytime", "anywhere", and "any terminal" accesses regardless of any means of access networks and various terminals for all users. This service is expected to realize more value-added services compared to the existing services. To provide this service, the network must manage user's location information and bandwidth capability. However, these information are frequently changed, if the user move widespread area and among various access networks. In consequence, this generates high network load. In this paper, we propose "event driven" type notification method for presence information that changes user's presence information to communicate to the user using user a presence information. We simulate our proposal system and identify its validity.

Key words:

event driven type notification method for presence information, location information, bandwidth information, and ubiquitous service

1. はじめに

今後の通信形態として、同一ユーザに対してアクセス網や使用する端末を変更した場合においても、「いつでも」、「どこでも」、「どんな端末」でも通信可能とするユビキタスサービスの実現に対する期待が高まっている^[1]。ユビキタスサービスではユーザは異なるアクセス網、異なる端末を利用してアクセスが可能となり、異なるアクセス網間でのシームレスな移動(ローミング、ハンドオーバー)の実現や通信網側のアプリケーションで自動的にコンテンツのトランスコーディングを行うサービスの実現が可能となる。これらのサービスを実現するためには、在圏アクセス網情報、在圏位置情報、端末能力、アクセス帯域情報、通信状態などのユーザのアクセス情報をユーザ毎のプレゼンス情報として管理する必要がある。しかし、これらのアクセス情報はユーザの移動範囲が広く、頻繁に接続するアクセス網や端末を変更する場合において、情報の更新頻度は高くなり、プレゼンス情報を管理するユーザ情報 DB の該装置の信号処理量が問題となってくる。

その問題を解決するため、ユーザ情報 DB には固定的な初期情報を登録し、頻繁に変更が行われる詳細なプレゼンス情報が必要とするユーザが通信開始要求を起した際に改めて最新のプレゼンス情報の取得/更新を行う「イベントドリブン型プレゼンス情報通知方式」を提案する。また、現状の通信形態をベースにしたサービスネットワークモデルを想定し、想定モデルで提案方式の定量的評価を行い、その優位性を確認する。

2. 網構成とプレゼンス情報登録手順

2.1 網構成

本論文で想定するプレゼンス情報を提供する網構成を図 2-1 に示す。

プレゼンスサーバは、プレゼンス情報を提供する情報プラットフォームに相当し、特定のユーザに対するプレゼンス情報の取得要求に対して、後述のユーザ情報 DB から該ユーザのプレゼンス情報を取得する装置である。

ユーザ情報 DB は、ユーザ毎の加入者プロフィール(ユーザ識別子、サービス契約情報等)を管理するとともに、プレゼンスサーバからのプレゼンス情報取得要求に応じて、後述の各種管理サーバから必要な各種アクセス情報を取得する。この場合、ユーザ情報 DB はアクセス網固有情報をプレゼンスサーバに対し隠蔽するためにはアクセス情報をプレゼンス情報に変換する。またプレゼンスサーバに対しては、ユーザ情報 DB との間オー

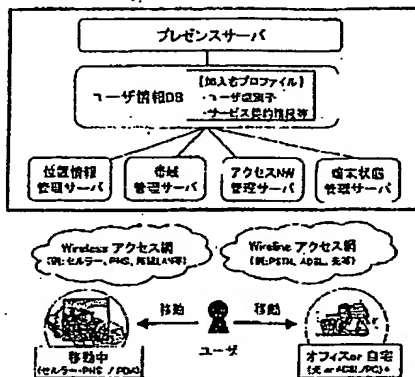


図 2-1 プレゼンス情報を提供する網構成
プンなインタフェースを規定する^[2]ことで、変換された情報を提供可能とする。

ユーザ毎のアクセス情報を管理するサーバとして、ユーザの在圏位置情報を管理する位置情報管理サーバ、アクセス網の利用可能な帯域情報を管理する帯域管理サーバ、ユーザのアクセス NW 情報を管理するアクセス NW 管理サーバ等を構築する。

2.2 プレゼンス情報登録手順

プレゼンス情報の通知手段として、IETF で検討中の SIMPLE^[3]、PRIME^[4]、APEX^[5]など様々な方式が考えられる。本論文では、端末能力等を通知する手段を具備し、VoIP を含むマルチメディアサービスを実現可能である SIP^[6]を拡張した SIMPLE をプレゼンス情報の通知手段として使用する。SIMPLE は第 3 世代移動体通信においてもプレゼンス情報を通知する手段として検討中^[7, 8]であり、ユビキタスサービスの重要な構成要素であるセルラー網を利用した通信に対しても親和性が高い利点がある。

従来方式のプレゼンス情報登録手順と更新手順をそれぞれ図 2-2、図 2-3 に示す。図 2-2 に示すプレゼンス情報登録手順では SIP の REGISTER メッセージ内にユーザのアクセス情報を記述して、該当する管理サーバに対し通知する。受信した各管理サーバはユーザ情報 DB に情報を転送し、ユーザ情報 DB はアクセス情報を登録した後、各アクセス網固有の情報を隠蔽するためユーザ情報をプレゼンス情報に変換し、プレゼンスサーバに登録する。

一方、図 2-3 に示すプレゼンス情報更新手順では、

本複製物は、特許庁が著作権法第42条第2項第1号の規定により複製したものです。
取扱いにあたっては、著作権侵害とならないよう十分にご注意ください。

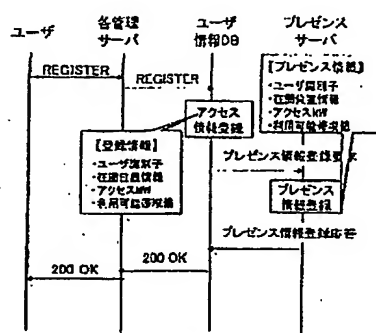


図 2-2 プレゼンス情報登録手順

SIP の SUBSCRIBE メッセージ内にユーザの移動等により変更が行われたアクセス情報を記述して変更情報に対応する管理サーバに対して情報更新を通知する。その後の手順は登録手順と同様である。

3. プレゼンス情報通知方式

実際の通信形態を考慮した場合、プレゼンス情報をプレゼンスサーバに登録した後、一定時間経過後にプレゼンス情報を使用した通信が行われることが一般的である。このような通信形態においては、ユーザの移動により在圏位置情報の更新や、通信網内のトラフィック変動によりアクセス網の利用可能帯域も変更されている可能性がある。その場合、ユーザの実際のアクセス情報とプレゼンスサーバに登録された情報とのミスマッチが生じる問題が起こる。

このような問題を解消するためには、アクセス情報の更新毎にプレゼンスサーバに通知する必要がある。しかし、ユーザが広範囲に移動する場合では、頻繁に在圏位置情報の更新が行われる可能性が高くなり、移動によるアクセス網変更に伴う利用可能な帯域の変更や、同一アクセス網においても網内トラフィック状態が常に変動するため、頻繁にアクセス情報の更新を行う必要がある。その結果、プレゼンス情報更新要求信号による網内信号量の増加に繋がり、ユーザ情報 DB やプレゼンスサーバに対し、高い信号処理能力が要求される。

これらの課題を解決するため、本論文では、プレゼンス情報はプレゼンスサーバに対して、通信開始要求が起こった際に改めてプレゼンス情報の更新を行う「イベントドリブン型プレゼンス情報通知方式」を提案する。

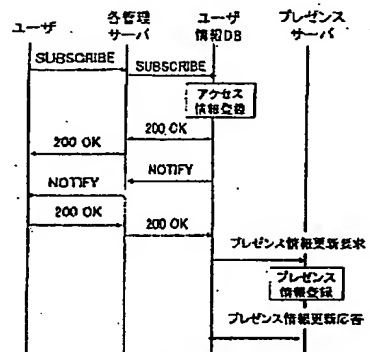


図 2-3 プレゼンス情報更新手順

3.1 提案プレゼンス情報登録手順

従来のプレゼンス情報登録手順では、ユーザのアクセス情報をプレゼンス情報としてプレゼンスサーバに登録を行っていた。

一方、本論文では、プレゼンス情報登録手順ではプレゼンス情報初期値として頻繁に変更される詳細なアクセス情報の代わりに固定的で簡易な情報を登録する方式を提案する。具体的なプレゼンス情報登録手順を図 3-1 に示す。ユーザが異なるアクセス網にローミングを行った場合、SUBSCRIBE メッセージを使用してアクセス情報を各管理サーバに対し登録する。各管理サーバはユーザ情報 DB に対してユーザ識別子とユーザがアクセスするアクセス網情報(例:PHS, IEEE.802.11a 等)のみを通知する。ユーザ情報 DB は通知されたユーザ識別子から該ユーザのサービス契約情報を検索し、アクセス網情報からサービス契約情報に含まれるアクセス網毎の契約帯域情報(例:最低保証帯域)を導出し、「ユーザ識別子」、「アクセス網」、「契約帯域値」をプレゼンス情報初期値としてプレゼンスサーバに登録する。従って、特定ユーザに対する通信を開始する前の時点においては、プレゼンス情報として固定的なアクセス網情報と契約帯域情報がプレゼンス情報初期値として公開される。提案方式はアクセス網を変更しない限り、プレゼンス情報を更新する必要がないため、網内トラフィックの抑制も実現可能となる。

3.2 提案プレゼンス情報通知手順

従来方式のプレゼンス情報更新手順では、ユーザのアクセス情報が更新されることを契機に変更していているのに対し、本論文で提案するイベントドリブン型プレゼ

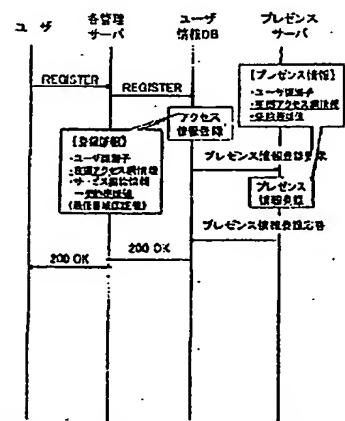


図 3-1 提案プレゼンス情報登録手順

ンス情報通知手順は、プレゼンスサーバ上で公開されるプレゼンス情報初期値から通信の実行を判断した他のユーザやアプリケーションよりユーザの最新プレゼンス情報の取得要求が行われたことを契機にユーザの最新のプレゼンス情報を取得/変更する。

具体例としてユーザの位置情報と利用可能な帯域情報をプレゼンス情報として取得要求がある場合のプレゼンス情報通知手順を図 3-2 に示す。特定ユーザの最新プレゼンス情報取得要求を受信したプレゼンスサーバは、ユーザ情報 DB に対し、プレゼンス情報取得要求を通知する。ユーザ情報 DB はプレゼンス情報取得要求メッセージに含まれるプレゼンス情報に必要な情報(位置情報、帯域情報)を導出し、位置情報管理サーバに対して、特定ユーザの最新在圏位置情報の位置情報取得要求を行う。その後、位置情報管理サーバが管理する最新在圏位置情報の対応表より、特定ユーザの最新在圏位置情報(例:セルラー網の東京新宿エリア)を取得することで、ユーザ情報 DB はユーザの最新位置情報を更新する。その後、帯域情報管理サーバに対して同様の手順で帯域情報取得要求を行う。帯域情報管理サーバは最新在圏位置情報と特定ユーザのユーザ識別子から帯域情報管理サーバが管理するアクセス網の位置とその現在の利用可能帯域の対応表を検索および計算し、利用可能帯域値(例:携帯電話網の東京新宿エリアの残り利用可能帯域は 2.4Gbps)を取得する。帯域情報管理サーバはユーザ情報管理サーバに対し、利用可能帯域を送信し、ユーザ情報 DB はユーザの最

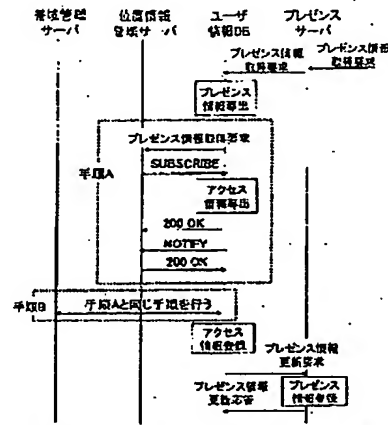


図 3-2 提案イベントドリブン型プレゼンス情報通知手順

新位置情報での利用可能帯域を記録する。ユーザ情報 DB 自身が具備する特定ユーザのサービス契約情報から契約帯域情報を検索し、在圏アクセス網の利用可能帯域値と契約帯域情報から特定ユーザが利用可能な帯域値を算出(例:Gold サービスユーザは残り帯域の 0.1%を使用可能と契約条件に記述されている場合、東京新宿エリアの残り利用可能帯域の 2.4Gbps に 0.1%を乗算した値が利用可能な帯域値に相当)する。ユーザ情報 DB は特定ユーザのユーザ識別子と最新在圏位置情報と特定ユーザが利用することが可能な帯域を組み合わせて最新のプレゼンス情報を作成し、プレゼンスサーバにプレゼンス情報登録を行う。

また、本提案方式では、ユーザ情報 DB が、特定ユーザの最新プレゼンス情報の取得要求に含まれる情報の中から、必要最低限の情報取得を行う。したがって情報取得要求信号数を抑制でき、より一層の情報通信網内の信号処理量の軽減が実現可能となる。

4. 定量的評価

本章では提案するイベントドリブン型プレゼンス情報通知方式の優位性を確認するために、現状の通信形態をベースとしたサービスネットワークモデルを想定し、それに対して提案方式を適用した場合の定量的評価を行った。

4.1 サービスエリアモデル

ユビキタスサービスを利用するユーザがアクセスする

アクセス網をセルラー網、無線 LAN を使用するホットスポット網、光アクセスやADSLアクセスを使用するPSTNの3種類と想定する。網は一つの閉ざされたサービスエリアから構成され、サービスエリアは複数の移動ゾーンから構成される。ユーザがある移動ゾーンから隣接する移動ゾーンへ移動することにより、ユーザのサービスエリア内の移動を表現することが可能となる。移動ゾーンを簡略化するため、その形状を四角形とし、ユーザは移動ゾーンの中心点に特定の時間存在するものと仮定し、滞在時間終了後、ユーザは隣接移動ゾーンに移動するものとする。また、特定隣接移動ゾーンに移動する確率はあらかじめ定められていると仮定する。これらの仮定のもとで、本研究においてユビキタスサービスを提供するサービスエリアを図4-1のように考えた。

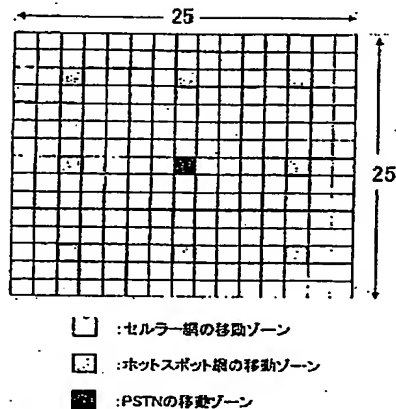


図4-1 ユビキタスサービスエリア

現状の通信形態を考慮すると、セルラー網が全サービスエリアをカバーしているのに対し、ホットスポット網は駅前やランドマーク等の場所を中心に使用されるためセルラー網と比較すると局地的なエリアをカバーすることになる。またPSTNは自宅や事業所等で利用されるためホットスポット網よりもさらに局地的なエリアをカバーすることになる。本論文ではワイヤレスアクセスであるセルラー網やホットスポット網の移動ゾーンの比率は、現状の通信網における基地局のカバーエリアの比率から概算して25:1とした。またサービスエリアの移動ゾーンを25X25とした場合、PSTNはそのサービスエリアに1つの移動ゾーンを持つと仮定した。この場合、特定の移動ゾーンでは全てのアクセス網の移動ゾーンが重複す

るゾーンが存在するが、その場合ユーザは、高速なアクセス通信を実現可能なアクセス網を選択することを前提とし、アクセス網選択順位は高い順にPSTN、ホットスポット網、セルラー網と仮定する。したがって本研究においてユビキタスサービスエリアの移動ゾーンの比率は、「セルラー網:ホットスポット網:PSTN=216:8:1」となる。また、ホットスポット網、PSTNは従来の使用形態を考慮すると移動ゾーンは連続して存在しない反面、アクセスは静止した状態で通信を行うため、セルラー網と比較して移動ゾーンに滞在する時間は長く設定する必要がある。セルラー網の移動ゾーン滞在時間を5分間とするのに対し、ホットスポット網とPSTNの滞在時間をそれぞれ20分、30分と仮定した。また、本論文においては一度滞在した移動ゾーンには2度と滞在しないもの仮定した。

4.2 プレゼンス情報登録/更新条件

従来方式のプレゼンス情報更新は、プレゼンスサーバと実際のユーザ通信状態のミスマッチを防止するために頻繁に情報更新をする必要がある。更新頻度はセルラー網の同一アクセス網の移動ゾーンを変更する頻度と同様に5分間に行うこととした。ただし、異なるアクセス網間の移動ではプレゼンス情報の更新は行わず、プレゼンス情報の登録を行うものとした。

一方、本論文で提案するプレゼンス情報登録方式では、ユーザのアクセス網とサービス契約情報に含まれる契約帯域値をプレゼンス初期情報として管理するため、同一のアクセス網間の移動ゾーンを変更してもプレゼンス情報は変更されず、異なるアクセス網の移動ゾーンに移動した場合にプレゼンス情報登録が行われるとした。

4.3 評価結果

従来方式の図2-22-3と図3-13-2からプレゼンス情報登録時とプレゼンス情報更新時のユーザ情報DBに対し、各処理に必要とされるメッセージ数を表4-1に示す。

表4-1 各処理に必要とされるメッセージ数

	従来方式	提案方式
プレゼンス情報登録	$O(n)$ メッセージ/登録	$O(1)$ メッセージ/登録
プレゼンス情報更新	$O(n)$ メッセージ/更新	$O(n)$ メッセージ/更新

n = プレゼンス情報として扱うアクセス情報の種類

n をプレゼンス情報として扱うアクセス情報の種類とし、 m を1ユーザに対する最長時1時間当たりの通信回数とする。プレゼンス情報として扱うアクセス情報の種類を

アクセス情報、利用可能帯域情報、在図位置情報、端末能力、通信状態の5種類とした場合での、最繁忙時における1ユーザ当たりの通信回数 m と1ユーザ当たりのユーザ情報DBに対するメッセージ数の対応関係を図4-2に示す。図から明らかなように、提案方式は通信回数が12回では初めて従来方式より1ユーザ当たりのメッセージ数が多くなることが分かる。

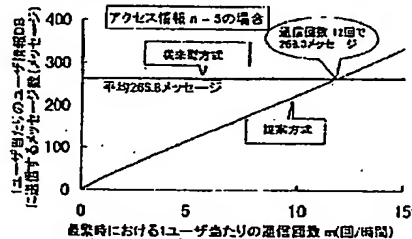


図4-2 最繁忙時における1ユーザ当たりの通信回数とユーザ情報DBに必要とされるメッセージ数の関係

また、図4-3に提案方式が従来方式よりもメッセージ数を削減可能となる場合のアクセス情報の種類 n と通信回数 m の関係を示す。アクセス情報の種類 n が10種類で通信回数 m が10回の場合においても提案方式は従来方式よりもユーザ情報DBへのメッセージ数を少なくすることが可能となることが分かる。

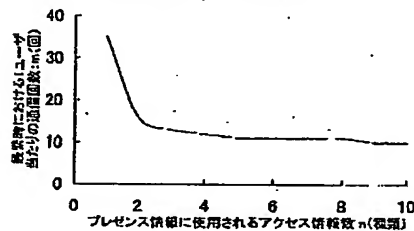


図4-3 アクセス情報種類 n と通信回数 m の関係

以上の定量的評価により、本論文で提案したイベントドリブン方式を採用することで、最新のユーザの通信情報をプレゼンス情報に使用するだけでなく、アクセス情報の種類や通信回数が増加した場合においてもメッセージ数を削減することが可能となり、本論文が目的とする信号処理量の削減の実現が可能であることが確認できた。

5 まとめと今後の課題

本論文では、頻繁に情報の更新が行われるユーザの位置情報やユーザの利用可能帯域をプレゼンス情報と使用する方式として、プレゼンスサーバに対して、通信開始要求が起こった際に改めてプレゼンス情報の更新を行うイベントドリブン型プレゼンス情報通知方式を提案し、提案方式を実際の通信形態に適用した場合においても、信号処理量を削減可能であることを確認し、その有効性を証明した。

今回の検討ではユーザの通信状態をプレゼンス情報を構成する単なるアクセス情報の1種類として扱ったが、実際の通信においては、ユーザが通信中にプレゼンス情報を更新すると、他の通信相手に対しても情報変更を通知する必要が生じ、処理の複雑化を防止するためにあえて情報更新を行わないといった判定ロジックも必要となってくる。今後は、使用するアクセス情報の特性なども考慮し、より深い検討を進めていく予定である。

参考文献

- [1] 野村総合研究所, “ユビキタス・ネットワークと市場創造”, 野村総合研究所 広報部, 2002年
- [2] Location Inter-operability Forum (LIF): LIF TS 101 version 2.0.0 “Mobile Location Protocol Specification”, 2001
- [3] IETF SIMPLE (SIP for Instant Messaging and Presence Leveraging Extensions), “draft-ietf-simple-presence-04.txt”
- [4] IETF PRIME (Presence and Instant Messaging Protocol) “draft-mazzocchi-prime-imp-02.txt”, 2001
- [5] IETF APEX (Application Exchange framework) “draft-ietf-apex-presence-08.txt”, 2002
- [6] IETF SIP WG “RFC 2543bis-08.txt”, 2002
- [7] 3GPP TR23.841 “Presence service: Architecture and Functional Description (Release 5)”, 2002
- [8] www.wireless-village.org

ISSN 0913-5685

信学校報 Vol.101 No.717



電子情報通信学会技術研究報告

IN2001-213~266

〔情報ネットワーク〕

2002年3月15日

EIC 社団法人 電子情報通信学会

複写される方へ

本誌に掲載された著作物を複写したい方は、(社)日本複写センターと関係複写研究協会の提携されている企業の従業員以外に、関係協会の著作権者から複写権等の行使の委託を受けている次の団体から承諾を受けて下さい。著作物の転載・複製のような複製以外の許諾は、当該学会へご連絡下さい。

〒107-0052 東京都港区赤坂9-6-41 日本複写センター 学術著作権協会
TEL: 03-3475-5618 FAX: 03-3475-5619 E-mail: naka-arui@muji.higlohe.ne.jp

アメリカ合衆国における複写については、次に連絡して下さい。

Copyright Clearance Center, Inc.
222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA
Phone: +1 978-750-8400 FAX: +1-978-750-4744 URL: <http://www.copyright.com>

Notice about photocopying

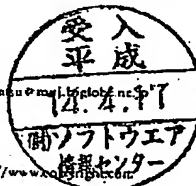
In order to photocopy any work from this publication, you or your organization must obtain permission from the following organization which has been delegated for copyright for clearance by the copyright owner of this publication.

Except in the USA

Japan Academic Association for Copyright Clearance (JAACC)
6-41, Akasaka 9-chome, Minato-ku, Tokyo 107-0032 Japan
TEL: +81-3-3475-5618 FAX: +81-3-3475-5619 E-mail: naka-arui@muji.higlohe.ne.jp

In the USA

Copyright Clearance Center, Inc. (CCC)
222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA
Phone: +1-978-750-8400 FAX: +1-978-750-4744 URL: <http://www.copyright.com>



電子情報通信学会技術研究報告

信学技報 Vol.101 No. 717
2002年3月8日発行

IEICE Technical Report

©電子情報通信学会 2002

Copyright: © 2002 by the Institute of Electronics, Information and Communication Engineers (IEICE)

発行人 東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内

社団法人 電子情報通信学会 事務局長 家田信明

発行所 東京都港区芝公園3丁目5番8号

社団法人 電子情報通信学会 電話 (03) 3433-6691
6: 読者サービス 00120-0-35300

The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers,
Kikai-Shinko-Kaikan Bldg., 5-8, Shibakoen 3 chome, Minato-ku,
TOKYO. 105-0011 JAPAN

本技術研究報告に掲載された論文の著作権は(社)電子情報通信学会に帰属します。

Copyright and reproduction permission: All rights are reserved and no part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopy, recording, or any information storage and retrieval system, without permission in writing from the publisher. Notwithstanding, instructors are permitted to photocopy isolated articles for noncommercial classroom use without fee.